

⁴ См.: Программа предмета «Материаловедение» для профессий, связанных с ремонтом и обслуживанием машин/ВНМЦПТО. М., 1981. 23 с.

С. Ю. ДАУКИЛАС

Литовская сельскохозяйственная академия

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

В Основных направлениях перестройки высшего и среднего специального образования в стране отмечено, что при подготовке квалифицированных рабочих и специалистов необходимо в учебный процесс внедрять активные методы обучения, опирающиеся на использование технических средств обучения и электронно-вычислительной техники, больше внимания уделять решению практических задач¹.

Важную роль играет поиск путей совершенствования частных методик. Один из них — активизация учебного процесса через прикладные задачи. В этом направлении уже имеются разработки, однако некоторые аспекты учебных задач еще не исследованы.

В настоящий момент мало исследована возможность формирования обобщенных, стратегических умений и навыков при решении прикладных технических задач. Обычно в роли прикладных задач чаще всего используются технико-диагностические задачи (ТДЗ). Это связано с тем, что с их помощью учебный процесс приобретает целенаправленный характер, так как в производственной деятельности инженера среди решаемых технических задач они составляют около 20—25%.

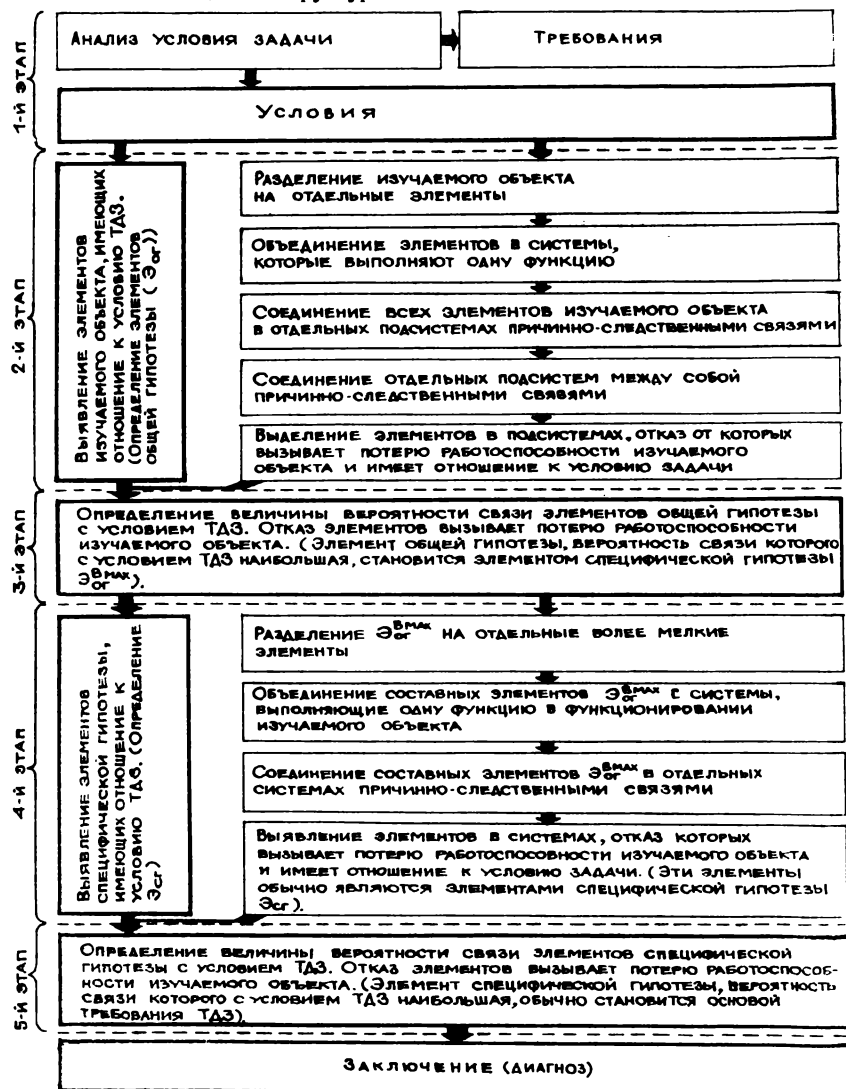
Исходя из этого, в настоящей работе рассмотрим следующие вопросы.

1. Выявление обобщенных алгоритмов решения ТДЗ в частных методиках.

2. Определение общих закономерностей проявления неисправностей в структуре изучаемых объектов.

3. Разработка принципов активизации изучения конструкций сельскохозяйственной техники через ТДЗ для вооружения студентов знаниями и навыками обобщенных действий при решении таких задач, а также знаниями общих закономерностей проявления неисправностей в сельскохозяйственной технике.

Обобщенная структура технико-диагностической задачи



Был проведен анализ частных методов решения ТДЗ. Он показал, что стратегические действия диагноста можно свести в отдельные этапы решения ТДЗ, а те, в свою очередь, — в алгоритмические предписания. Обобщенный алгоритм решения показан на схеме.

Как видно из алгоритма, этапы поиска диагноза в большинстве случаев связаны с закономерностями ассоциативного мышления, где каждый изучаемый элемент побуждает (активизирует) процесс мышления при изучении нового элемента. Так образовывается логическая причинно-следственная цепь, которую целесообразно использовать при определении стратегии изучения конструкций сельскохозяйственной техники для активизации процесса мышления.

Таким образом, намечается возможность построения структуры занятия через ТДЗ, но вначале необходимо определить общие закономерности проявления неисправностей в конструкциях сельскохозяйственной техники.

Из структуры ТДЗ видно, что при изучении конструкций определенного механизма, с точки зрения проявления неисправностей, он рассматривается как цепь причинно-следственных связей между отдельными системами и их элементами.

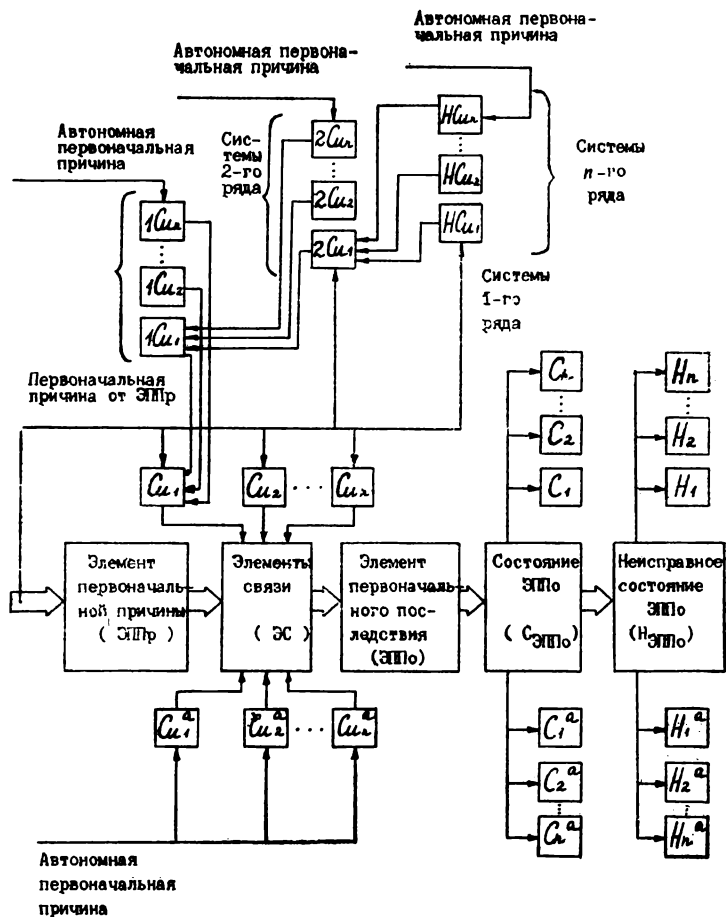
Существующую закономерность в системе причинно-следственных связей можно изложить следующим образом (см. схему на с. 122).

В каждом механизме есть элемент первоначальной причины (ЭПП_р), который через механические, гидравлические, электрические и другие связи действует на элемент первоначального последствия (ЭПП₀). Все остальное в механизмах служит для изменения характера и режима работы ЭПП₀. Обычно эти режимы и характер работы ЭПП₀ выражается как состояние ЭПП₀ (С_{эпп₀}).

В механизмах состояния С_{эпп₀} на другие состояния изменяют разные его системы. Как показывает их анализ, с точки зрения начала причинно-следственной цепи, бывают системы с автономной первоначальной причиной (С_и^а) и системы, имеющие влияние от ЭПП₀ (С_и). С помощью систем С_{и1}, С_{и2}, ..., С_{и_п} состояние элемента первоначального последствия может быть изменено на состояния С₁, С₂, ..., С_п, а систем С_{и1}^а, С_{и2}^а, ..., С_{и_п}^а на состояния С₁^а, С₂^а, ..., С_п^а.

Обычно при конструировании и проектировании разных механизмов эти состояния формулируются как основная задача конструктора. В механизмах также существуют системы, которые изменяют состояния самих систем С_и или С_и^а, а те, в свою

Обобщенная схема причинно-следственных связей между функционирующими системами механизма и его исправными или неисправными состояниями



очередь, меняют состояние ЭПП₀ ($C_{\text{ЭПП}_0}$). Эти системы можно назвать системами первого ряда ($1C_u$), которые также могут находиться под влиянием автономных и первоначальных причин. Таким образом, системы, изменяющие состояние $1C_u$, будут системами второго ряда $2C_u$ и т.д. до систем n -го ряда (nC_u).

Признаки неисправностей механизма обычно выражаются через изменение состояний $C_1, C_2, \dots, C_n, C_1^a, C_2^a, \dots, C_n^a$. Эти состояния конструктивно в механизмах не предусмотрены и на самом деле есть неисправности $H_1, H_2, \dots, H_n; H_1^a, H_2^a, \dots, H_n^a$.

Вышеизложенную закономерность, характерную для большинства техники, необходимо показать студентам при изучении конкретных объектов. Это связано с тем, что данная закономерность определяет особенности той среды функционирующих систем механизма, в которой по обобщенному алгоритму происходит поиск причины неисправных состояний.

Как уже упоминалось, вышеизложенная закономерность способствует успешному решению ТДЗ. Для ее показа при изучении конструкций техники служат технические средства. Нами применялись диапроектор, графопроектор и замкнутая телевизионная установка. Содержание материала к этим ТСО (диапозитивы, телематериал) подготовлено таким образом, что его можно излагать отдельными дискретными дозами по заранее определенным принципам.

Поведение обучающей системы приобретает алгоритмический характер, так как прямая связь осуществляется с помощью ТСО (см. схему на с. 124). Этапы действий обучающей системы по каналу прямой связи отражают общие закономерности проявления неисправностей, а обратная связь (или алгоритм обратной связи) осуществляется по обобщенному алгоритму решения ТДЗ.

Чтобы обучающая система в своих действиях отражала эти закономерности, стратегия строения структуры алгоритма прямой связи ($A_{\text{ПС}}$) определяется принципами (F), условия для которых диктует алгоритм обратной связи $A_{\text{ОС}}$, т.е. $A_{\text{ПС}} = F(A_{\text{ОС}})$.

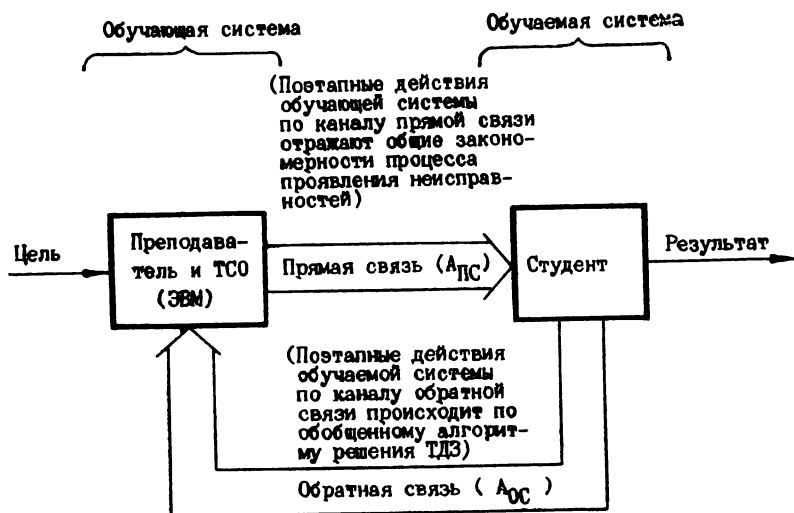
В общих чертах эти принципы можно описать таким образом.

1. Принцип причинно-следственных связей. Сущность этого принципа исходит из особенностей и структуры ТДЗ и изучения функционирования механизмов с точки зрения причинно-следственной цепи проявления неисправностей. Для реализации этого принципа информация об изучаемом объекте раздробляется на дискретные порции. Содержание одной информации

онной порции состоит из информации об одном функционирующем элементе механизма. В логическую очередность они соединены причинно-следственной цепочкой.

2. Принцип поэлементного прироста информации. Сущность этого принципа в том, что информация об отдельных элементах студенту преподносится дозами, каждая из которых составлена таким образом, чтобы изученный элемент механизма вызывал необходимость новой информации, а прирост информа-

Схема алгоритмизированного учебного процесса



ционных доз отражал изложенную закономерность процесса проявления неисправностей.

3. Принцип обратной причинно-следственной связи (от неисправности к ее причине по логической цепочке причинно-следственной связи). Этот принцип способствует формированию правильных умений и навыков при поиске причины неисправности.

Вышеуказанные частные принципы при изучении студентами конструкций сельскохозяйственной техники определяют дидактические условия поведения обучающей системы.

В общих чертах этапы обучающей системы можно описать таким образом.

1. Выявление элементов первоначальной причины ЭПП₀ и первоначального последствия ЭПП₀ и через них изложение сущности функционирования изучаемого объекта.

2. Изучение первоначального состояния ЭПП₀ (С_{эпп,0}).
3. Изучение состояния С₁ через проблемную ситуацию, в которую приводит система С_{и,1}.
4. Поиск системы С_{и,1}, которая после первоначального последствия ЭПП₀ приводит к состоянию С₁.
5. Изучение неисправных состояний Н₁, которые могут возникнуть при выходе из строя элементов системы С_{и,1}.
6. Поиск элементов системы С_{и,1} через все элементы причинно-следственной цепи, которые имеют отношение к неисправным состояниям Н₁.
7. Изучение состояния С₂ через проблемную ситуацию, к которой первоначальное последствие ЭПП₀ приводит систему С_{и,1}, и т.д. Аналогичные этапы прямой связи происходят через все системы С_и и С_и^а, а также системы *n*-го ряда. Здесь надо отметить, что ТДЗ должны решаться по принципу от менее сложных к более сложным, где сложность задачи определяется величиной ряда системы, с которой связана неисправность (см. с. 122).

Вышеизложенные принципы строения структуры занятия создают благоприятные условия для включений в учебный процесс ЭВМ. ЭВМ для достижения поставленной цели могут быть использованы: 1) как вспомогательные средства, определяющие оптимальные пути обнаружения неисправных состояний изучаемых объектов; 2) полностью работающие в режиме обучающей системы.

Основные требования при разработке программы для ЭВМ.

1. Изучаемый объект необходимо разбить на отдельные элементы. Создать массивы и ввести в память ЭВМ.
2. Элементы, выполняющие одну функцию, объединить в отдельные системы, соединить их в системе причинно-следственными связями.
3. Каждый элемент механизма описать функцией

$$P(t) = \frac{n(t)}{N_0},$$

где $n(t)$ — количество неработоспособных элементов за время t ; N_0 — количество всех элементов, из которых выбирались неработоспособные элементы; функция $P(t)$ показывает вероятность неработоспособности каждого элемента.

4. Отдельные системы между собой связать причинно-следственными связями.
5. Каждое возможное состояние механизма выразить n -мерным вектором (i -й компонент вектора равен 1, если i -й элемент

механизма работоспособен, i -й компонент равен 0, если элемент механизма отказал)².

Руководствуясь вышеизложенными принципами, можно составлять программы на разных машинных языках.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. В структуре изучаемых объектов преподаватель должен находить определенные закономерности (в нашем случае закономерность проявления неисправностей), это будет способствовать успешному решению прикладных задач.

2. Структуру прямой связи надо строить таким образом, чтобы показать эти закономерности, чтобы при решении прикладных задач у студентов сформировать умения и навыки обобщенных действий.

3. Наглядные пособия для изучения конструкций техники целесообразно разрабатывать на основе закономерностей проявления исправных и неисправных состояний механизмов.

4. Практика показывает, что формирование общих понятий происходит более успешно на базе изучения конкретных.

¹ См.: Основные направления перестройки высшего и среднего специального образования в стране. М.: Политиздат, 1988.

² См.: Техническая диагностика/Под ред. П. П. Пархоменко. М.: Наука, 1972. 368 с.

Г. Н. СТАЙНОВ

Московский институт инженеров
сельскохозяйственного производства

АКТИВИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

В целях реализации основных положений перестройки высшего и среднего специального образования в стране особое внимание должно быть уделено учебно-методической работе преподавателя. Эта работа сосредотачивается на решении задач повышения уровня подготовки специалистов путем комплексного подхода к улучшению качества преподавания, совершенствовании содержания обучения, сочетании различных организационных форм, методов и приемов обучения. Одним из направлений работы является своевременное отражение в содержании образования достижений науки, техники, передового опыта, уточнение квалификационных характеристик, а также улучшение методического руководства самостоятельной работой студентов.